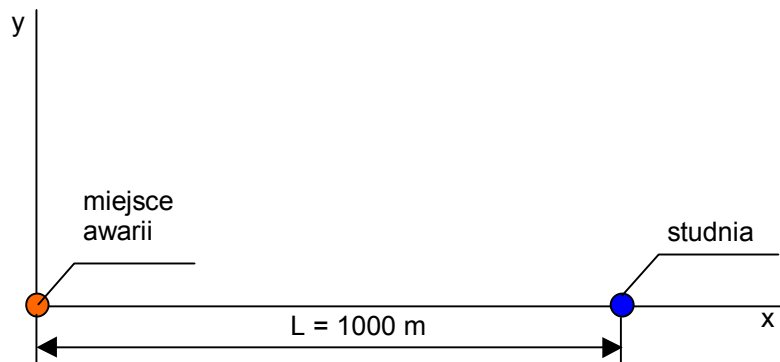


Ćwiczenie Nr 6

Temat: Analityczne rozwiązanie równania transportu

1. Na skutek uszkodzenia zbiornika w Zakładach Chemicznych dostało się do warstwy wodonośnej 35 kg niebezpiecznej substancji. W odległości 1000 m od miejsca skażenia znajduje się studnia, w której okresowo pobierane są próbki wody do analiz chemicznych. Przepływ wody gruntowej na odcinku pomiędzy miejscem wypadku, a studnią posiada charakter jednowymiarowy. Dopuszczalne stężenie rozpatrywanej substancji w wodzie gruntowej ujmowanej ze studni nie może przekraczać 0,2 mg/l. Schemat opisanej wyżej sytuacji oraz niezbędne dane do obliczeń przedstawiono na rysunku:



Dane:

$$\begin{aligned}m &= 15 \text{ m} \\n_e &= 0.20 \\ \alpha_L &= 1.0 \text{ m} \\ \alpha_T &= 0.3 \text{ m} \\ u &= 2.0 \text{ m/d} \\ R &= 1.2\end{aligned}$$

Zakładając, że transport rozpatrywanego zanieczyszczenia odbywa się przy współdziałaniu adwekcji, dyspersji i adsorpcji należy udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

- Po jakim czasie od chwili wniknięcia zanieczyszczenia do warstwy wodonośnej jego koncentracja w wodzie gruntowej w rejonie studni przekroczy dopuszczalną wartość?
- Po jakim czasie koncentracja zanieczyszczenia w wodzie gruntowej w rejonie studni ponownie będzie mniejsza od wartości dopuszczalnej?
- W jakiej odległości od miejsca iniekcji koncentracja zanieczyszczenia w wodzie gruntowej posiada maksymalną wartość po upływie 1, 2 i 3 lat od chwili iniekcji? Jakie są wartości maksymalnych koncentracji?
- Jak wysokie byłyby koncentracje obliczone w punkcie (3), gdyby rozpatrywane zanieczyszczenie ulegało rozkładowi, jeśli stała rozkładu wynosi $\lambda = 9,5 \times 10^{-4} \text{ d}^{-1}$? (podana stała rozkładu odpowiada okresowi połowicznemu rozkładu $t_{1/2} = 2$ lata).

2. Warunki zanieczyszczenia warstwy wodonośnej są bardzo zbliżone do sytuacji przedstawionej w przykładzie I, z tą jednak różnicą, że w analizowanym obecnie przypadku iniekcja zanieczyszczenia posiada charakter ciągły, natężenie iniekcji wynosi 2 kg/d.

Należy udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy po upływie 1 roku od momentu awarii (rozpoczęcia wnikania zanieczyszczenia do wód gruntowych) dotrze ono do ujęcia wody?
- Jak wysoka będzie koncentracja zanieczyszczenia w wodzie gruntowej w rejonie ujęcia wody po upływie 1, 1,5 i 2 lat od momentu awarii?
- Jaka będzie maksymalna koncentracja zanieczyszczenia w rejonie studni (po upływie bardzo długiego czasu od początku iniekcji) przy założeniu, że w warstwie wodonośnej ulega ono rozkładowi ($\lambda = 9,5 \times 10^{-4} \text{ d}^{-1}$).